

⑤1

Int. Cl. 2:

**F 16 H 7/08**

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**Beihilfen**

①1

# **Offenlegungsschrift 26 31 459**

②1

Aktenzeichen: P 26 31 459.0

②2

Anmeldetag: 13. 7. 76

④3

Offenlegungstag: 3. 2. 77

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

18. 7. 75 Frankreich 7522580

⑤4

Bezeichnung: Kettenspanner

⑦1

Anmelder: Societe d'Exploitation des Procedes Felix Amiot S.E.P.F.A., Paris

⑦4

Vertreter: Zumstein sen., F., Dr.; Assmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Koenigsberger, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Holzbauer, R., Dipl.-Phys.;  
Zumstein jun., F., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klingseisen, F., Dipl.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2

Erfinder: Cadic, Raymond, Cherbourg (Frankreich)

**DT 26 31 459 A 1**

**DT 26 31 459 A 1**

Dr. F. Zurnstein sen. - Dr. E. Assmann  
 Dr. R. Königsberger - Dipl.-Ing. R. Holzbauer  
 Dipl.-Ing. E. Klingenstein - Dr. F. Zurnstein jun.  
 Patentanwälte  
 8 München 2, Bräuhäuserstraße 4

SOCIETE D'EXPLOITATION DES PROCEDES FELIX AMIOT S.E.P.F.A.

0426 76 B

# K E T T E N S P A N N E R

Die Erfindung betrifft die Vorrichtungen zur Spannung der Ketten zur Übertragung der Drehmomente von einem ersten Zahnrad (Antriebszahnrad) auf ein zweites Zahnrad (Abtriebszahnrad), dessen Achse im allgemeinen zu der des ersten parallel ist, wobei die Kette mit diesen beiden Zahnrädern in Eingriff steht.

Sie betrifft von diesen Kettenspannvorrichtungen insbesondere solche, welche ein sich an dem zu spannenden Kettenzentrum abstützendes Spannelement, welches vorzugsweise durch ein mit diesem Trumm in Eingriff stehendes gezahntes Rädchen gebildet wird, und Mittel enthalten, welche dieses Element gegenüber dem die Wellen der beiden Zahnräder tragenden Rahmen halten und führen und es ständig gegen das zu spannende Trumm drücken, wobei diese Mittel zwei Gebilde und zwei Federn enthalten, nämlich ein erstes Gebilde, welches unmittelbar von einem fest mit dem Rahmen verbundenen Element gehalten und geführt wird und unmittelbar unter der Wirkung einer ersten Feder steht, und ein zweites Gebilde, welches das Spannelement hält und führt und von dem ersten Gebilde gehalten und geführt wird, und auf welches diesem gegenüber eine zweite Feder in dem gleichen Sinn wirkt wie die erste Feder auf das erste Gebilde, wobei die Amplitudender möglichen Ausschläge des zweiten Gebildes gegenüber dem ersten durch mechanische Anschläge begrenzt werden, wobei Mittel zwischen dem Rahmen und dem ersten Gebilde vorgesehen sind, welche Relativbewegungen dessel-

ben gegenüber dem Rahmen in dem der Andrückung des Spännelements an das zu spannende Kettentrumm entsprechenden Sinn entgegengesetzten Sinn verhindern.

Die Erfindung bezweckt insbesondere, derartige Kettenspannvorrichtungen so auszubilden, daß sie kräftiger sind, d.h. höhere Kettenspannungen als bisher zulassen, eine größere Lebensdauer besitzen, wirtschaftlicher sind und besser als bisher Umkehrungen der Drehrichtung des Antriebszahnrades ermöglichen, welche das zu spannende Kettentrumm nacheinander aus einem "schlaffen" Zustand in einen "straffen" Zustand bringen und umgekehrt.

Hierfür sind die erfindungsgemäßen Kettenspannvorrichtungen der betrachteten Art dadurch gekennzeichnet, daß ihre beiden Gebilde um ein und dieselbe feste, mit dem Rahmen verbundene Achse schwenkbar sind.

Eine derartige Ausbildung, welche als "schwenkbar" bezeichnet werden kann, besitzt gegenüber den früheren Ausbildungen der "geradlinigen" Bauart den erheblichen Vorteil, daß die zwischen dem Rahmen und dem ersten Gebilde vorgesehenen Mittel zur Verhinderung der Relativbewegungen dieses ersten Gebildes gegenüber dem Rahmen in dem der Andrückung des Spännelements an das zu spannende Kettentrumm entsprechenden Sinn entgegengesetzten Sinn durch einen einfachen Freilauf gebildet werden können.

Bevorzugte Ausführungsformen können außerdem das eine und/oder das andere der nachstehenden Merkmale aufweisen:

- Das erste Gebilde enthält eine in einem Lager des Rahmens drehbar gelagerte Hülse, und das zweite Gebilde umfaßt eine in der Hülse schwenkbar gelagerte zylindrische Welle, deren Winkelausschläge gegenüber der Hülse durch das Zusammenwirken eines fest mit einem dieser Elemente verbundenen Keils mit einer in dem anderen Element gebildeten Nut ermöglicht und begrenzt werden, wobei die Breite der Nut in der Umfangsrichtung größer als die des Keils ist, wobei die Mittel, welche die Verschwenkungen der Hülse gegenüber dem Rahmen irreversibel machen, durch einen Freilauf gebildet werden;

- in einer Kettenspannvorrichtung gemäß dem vorhergehenden Absatz springt der Keil an der zylindrischen Welle vor, in welche er eingelassen ist, und die zweite Feder ist eine sich

an diesem Keil abstützende Druckschraubenfeder.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielshalber erläutert.

Fig. 1 zeigt sehr schematisch einen bekannten Kettenspanner der "geradlinigen" Bauart zur Vereinfachung der Erläuterungen der Arbeitsweise.

Fig. 2 und 3 zeigen in einer Seitenansicht bzw. in einem Axialschnitt einen erfindungsgemäßen Kettenspanner der schwenkbaren — Bauart, wobei das zu spannende Trumm in seinem "schlaffen" Zustand in Fig. 2 dargestellt und die Kette in Fig. 3 fortgelassen ist.

Fig. 4 zeigt in einer der Fig. 2 entsprechenden Schnittansicht die Stellung gewisser Elemente des Kettenspanners, wenn das zu spannende Trumm sich in seinem straffen Zustand befindet.

Es handelt sich um die Spannung einer endlosen Kette 1, welche das Antriebsmoment von einem ersten Zahnrad 2 auf ein zweites Zahnrad 3 übertragen soll und mit diesen beiden Zahnrädern in Eingriff steht.

Diese Spannung muß gleichzeitig nachgiebig und fest sein und muß den automatischen Ausgleich sowohl einer leichten etwaigen Änderung des Achsabstands zwischen den beiden Zahnrädern gegenüber dem für diesen ursprünglich vorgesehenen Wert als auch der Abnutzungen der Zähne der Zahnräder und der Kettenglieder während des Arbeitens der Übertragung ermöglichen.

Außerdem muß diese Spannung bei beliebigem Drehsinn des Antriebszahnrades 2 an dem gleichen Trumm sichergestellt sein.

Bekanntlich ist, wenn das betrachtete Trumm 4 dasjenige ist, welches von dem Antriebszahnrad 2 zu dem anderen läuft (oberes Trumm in Fig. 1, wenn sich das Zahnrad 2 in dem Sinn des vollausgezogenen Pfeils F dreht), dieses Trumm verhältnismäßig "schlaff", während es bei seiner Bewegung in dem entgegengesetzten Sinn (welcher einer Drehung des Zahnrades 2 in dem Sinn des gestrichelten Pfeils F' entspricht) gespannt ist.

An der Stelle des Kettenspanners wirkt sich dieser Unterschied zwischen den beiden Spannungen des Trumms 4 durch

eine Verschiebung d des Spannelements aus, und es ist offenbar sehr schwierig, dieses Element automatisch gegen das Trumm 4 nachgiebig und fest für diese beiden um die Verschiebung d auseinanderliegenden Stellungen zu drücken.

Die betrachtete Spannvorrichtung enthält in an sich bekannter Weise ein sich an dem Trumm 4 abstützendes Spannelement 5, eine das Element 5 ständig gegen das Trumm 4 drückende Feder 6 und ein Gestell, welches das Element 5 gegenüber dem die Wellen 8 und 9 der Zahnräder 2 und 3 tragenden Rahmen 7 hält und führt.

Dieses Gestell besteht aus zwei Gebilden.

Auf das erste, von einem entsprechenden Element 11 des Rahmens 7 getragene und geführte Gebilde 10 wirkt unmittelbar die Feder 6 in dem dieses Element 5 gegen das Trumm 4 andrückenden Sinn.

Das zweite, das Element 5 tragende Gebilde 12 wird seinerseits von einem entsprechenden Abschnitt 13 des ersten Gebildes 10 getragen und geführt und unterliegt in dem das Element 5 gegen das Trumm 4 andrückenden Sinn der Kraft einer zweiten Feder 14, welche zwischen diesen beiden Gebilden angeordnet ist und eine größere Kraft als die Feder 6 ausübt (selbst wenn der Unterschied zwischen den von diesen beiden Federn ausgeübten Kräften gering ist).

Ferner bewirkt ein zwischen dem Rahmen 7 und dem ersten Gebilde 10 angeordneter Mechanismus, daß die Bewegungen des letzteren irreversibel sind, indem er sie nur in dem oben angegebenen Sinn zuläßt, welcher das Element 5 gegen das Trumm 4 zu drücken sucht.

In dem einer bekannten Konstruktion des allgemeinen "geradlinigen" Typs entsprechenden Schema der Fig. 1 wird das erste Gebilde 10 durch einen Kolben gebildet, welcher in einem festen, fest mit dem Rahmen 7 verbundenen Zylinder 11 gleitet, während das zweite Gebilde 12 durch einen anderen Kolben gebildet wird, welcher in einer zylindrischen Bohrung 13 in dem Kolben 10 gleitet.

Die Relativbewegungen des Kolbens 12 in seiner Bohrung 13 werden durch Endanschläge auf einen Hub j begrenzt.

Dieses Spiel j ermöglicht dem Element 5, unter

Zusammendrückung der Feder 14 um den Hub  $\underline{d}$  "zurückzuweichen", wenn das Trumm 4 aus seinem schlaffen Zustand in seinen gespannten Zustand übergeht.

Der obige Spanner arbeitet folgendermaßen.

Wenn die Kette stillsteht oder sich in dem Sinn dreht, für welchen das Trumm 4 schlaff ist (Pfeil F), wird das Element 5 gegen dieses Trumm 4 durch die Entspannung der verhältnismäßig weichen Feder 6 gedrückt. Da die von der Feder 14 ausgeübte Kraft größer als die von der Feder 6 ausgeübte ist, kann die durch die Elemente 10 und 12 gebildete Anordnung in diesem Zustand als ein einziger starrer Block angesehen werden, wobei die Feder 14 maximal entspannt ist und sich das Element 12 in seiner am weitesten "vorgerückten" relativen Stellung befindet.

Der Mechanismus 15 hält dann das Element 5 in dieser durch die Entspannung der Feder 6 definierten Stellung, welche eine richtige Spannung der Kette gewährleistet, wenn diese stillsteht oder sich in dem angegebenen Sinn dreht, wodurch gleichzeitig ein Abspringen der Kette von den Zahnrädern 2 und 3 und eine zu starke Spannung der Übertragung verhindert wird.

Wenn bei der so eingestellten Stellung sich der Drehsinn des Antriebszahnades 2 umdreht und der des Pfeils F' wird, wird das Trumm 4 gespannt, und die Kette würde brechen oder sich festklemmen, wenn keine Maßnahme getroffen wäre, um die leichte Verkürzung dieses Trumms zu ermöglichen.

Dies ist die Aufgabe der Feder 14. Ihre Zusammendrückung gestattet den Rückgang des Elements 5 bis zum Ende des Hubes des Elements 12, welches die Grenze dieses Rückgangs definiert.

In beiden Fällen bringt also der Spanner das Element 5 in eine Grenzurückgangsstellung.

Die dem "schlaffen" Zustand des Trumms 4 entsprechende Grenzurückgangsstellung wird automatisch durch die elastische Andrückung durch die Entspannung der Feder 6 bestimmt. Diese Andrückung berichtigt automatisch die geometrischen Veränderungen der Übertragung, insbesondere hinsichtlich des Achsabstands der Zahnräder, der besonderen Bearbeitung der Zähne die-

ser Zahnräder, der Abnutzung derselben und der Abnutzung der Kettenglieder.

Die dem gespannten Zustand des Trumms 4 entsprechende Grenzurückgangsstellung wird automatisch unter Ausgang von der vorhergehenden durch einen Rückgang des Elements 5 entsprechend dem Spiel  $j$  bestimmt, welches im voraus genau eingestellt ist.

Dieses Spiel  $j$  und die Kraft der Feder 14 sind so gewählt, daß die normale Arbeitsstellung des Elements 5 für den gespannten Zustand des Trumms 4 einer größten Zusammen-drückung der Feder 14 entspricht, d.h. für welche sich das Element 12 in seiner Grenzurückgangsstellung befindet, was nur ein sehr geringes Schlenkern des dem Trumm 4 gegenüberliegenden ungespannten Kettentrums gestattet.

Die oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschriebene bekannte Spannerkonstruktion des "geradlinigen" Typs hat zu keiner praktischen Ausführung geführt, da ihr der kräftige Aufbau, die lange Lebensdauer und die Wirtschaftlichkeit fehlt, welche erforderlich sind, insbesondere für hohe Werte der Spannung der Kette und ihrer Bewegungsgeschwindigkeit, insbesondere infolge der Schwierigkeit der Verwirklichung des irreversiblen Mechanismus 15.

Die erfindungsgemäße "schwenkbare" Konstruktion ermöglicht, diesen verschiedenen Nachteilen in eleganter Weise abzuhelpen.

Bei einer derartigen, in Fig. 2 bis 4 dargestellten Konstruktion wird das Spannelement 5 durch ein gezahntes Rädchen gebildet, welches mittels eines Nadellagers 16 an einem Kurbelzapfen 17 gelagert ist, während die beiden, das Rädchen 5 haltenden und führenden Gebilde beide um ein und dieselbe, an den Rahmen 7 gebundene Achse X-X schwenkbar sind.

Das erste Gebilde wird durch eine in einem fest mit dem Rahmen 7 verbundenen Lager 11 schwenkbare Hülse 10 gebildet.

Diese Hülse wird unter Berührung von einem mit Nocken versehenen Freilauf 15 umgeben.

Diese Möglichkeit, den irreversiblen Mechanismus durch einen einfachen handelsüblichen Freilauf zu bilden, wel-

cher besonders kräftig, dauerhaft und billig ist, bildet einen wichtigen Vorteil der Erfindung.

Der Außenkäfig 15a des Freilaufs 15 ist fest mit dem Rahmen 7 verbunden, insbesondere durch Schrauben 18, welche diesen Außenkäfig zwischen dem Rahmen und einem Ring 19 einspannen, durch welchen die Hülse 10 unter Berührung tritt, wie durch das Lager 11.

Die zylindrische Innenfläche der Hülse enthält eine Nut 20 von der Winkelbreite 1.

Ein eine Druckschraubenfeder 6 enthaltender, auf Ausdehnung arbeitender Arbeitszylinder ist mit einem Ende 22 an einen Punkt 6 des Rahmens 7 angelenkt, während sein anderes, lappenförmiges Ende 23 mit einem durch eine Nut 25 der Hülse 10 tretenden Finger 24 zusammenwirkt.

Die Stellung des Fingers 24 in Bezug auf die Achse X-X und die Kraft der Feder 6 sind so bestimmt, daß das elastisch von dem Arbeitszylinder 21 auf die Hülse 10 ausgeübte Moment verhältnismäßig klein ist.

Das zweite Gebilde wird durch eine zylindrische Welle 12 gebildet, welche in einer axialen Bohrung 13 der Hülse 10 schwenkbar gelagert ist.

Der Kurbelzapfen 17 ist exzentrisch an dieser Welle 12 mittels eines an ein Ende der Welle angeschweißten Arms 38 angebracht.

In diese Welle ist ein Keil 26 eingelassen, dessen Winkelbreite um ein Drehspiel 1 kleiner als die obige Breite 1 ist, was freie Winkelausschläge der Welle 12 in der Hülse 10 mit begrenzter Amplitude ermöglicht.

Eine Druckschraubenfeder 14 ist in einer Gewindebohrung 27 der Hülse 10 zwischen einem sich an dem Keil 26 abstützenden Zapfen 28 und einer auf die Mündung der Gewindebohrung aufgeschraubten Kappe 29 angeordnet.

Die Kraft der Feder 14, welche durch Einschaltung von Zwischenscheiben 30 zwischen der Kappe 29 und dem Rand der Bohrung 27 regelbar ist, und der Abstand zwischen der Achse dieser Feder und der Achse X-X sind so gewählt, daß das von der Feder auf die Welle 12 ausgeübte Moment größer als das von dem Arbeitszylinder 21 auf die Hülse 10 ausgeübte ist und den gleichen



Sinn wie dieses hat.

Die Arbeitsweise des obigen "schwenkbaren" Kettenspanners unterscheidet sich von der des unter Bezugnahme auf die schematische Fig. 1 beschriebenen Spanners dadurch, daß die Bewegungen der verschiedenen beweglichen Organe nicht mehr geradlinig sonder Schwenkbewegungen sind.

Fig. 2 und 4 betreffen die Spannung eines "schlaffen" Kettentrums (Feder 14 entspannt) bzw. die Spannung eines "gespannten" Kettentrums (Keil 26 in seiner Nut 20 um ein Drehspiel "zurückgewichen", welches höchstens den Wert  $\frac{1}{2}$  erreichen kann).

Man sieht noch in Fig. 2 bis 4:

- eine Schraube 31, welche mit einer Nut 32 in dem Zapfen 28 zusammenwirkt, um die Verdrehungen desselben zu verhindern, wobei der Zapfen so ausgebildet ist, daß er sich an dem Keil 20 innerhalb einer Aussparung 33 in der Welle 12 abstützt;

- eine Dichtung 34 zum Zurückhalten eines für den Freilauf 15 vorgesehenen Schmiermittels;

- und ein an einem Ende der Welle 12 befestigtes vieleckiges Endstück 35 für die etwaige Betätigung der Welle von Hand, wobei dieses Endstück von einer Kappe 36 überdeckt ist, welche unzeitige Betätigungen desselben verhindern.

Die Ausbildung, die Arbeitsweise und die Vorteile des erfindungsgemäßen Kettenspanners gehen ohne weiteres aus der obigen Beschreibung hervor.

Ein derartiger Spanner kann zur Spannung beliebiger Ketten verwendet werden, z.B. zur Übertragung der Drehmomente in Motoraggregaten für Kräne, Werkzeugmaschinen oder sogar Fahrzeugen.

Bei einer besonders interessanten Anwendung, welche jedoch nur beispielshalber angegeben ist, kann ein derartiger Kettenspanner benutzt werden, um jede der beiden Ketten zu spannen, welche in der Vorrichtung zur Steuerung der Verdrehung der Flügel einer Schiffsschraube benutzt werden, welche in der französischen Patentschrift Nr. 2 169 456 vom 25. Januar 1972 beschrieben ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

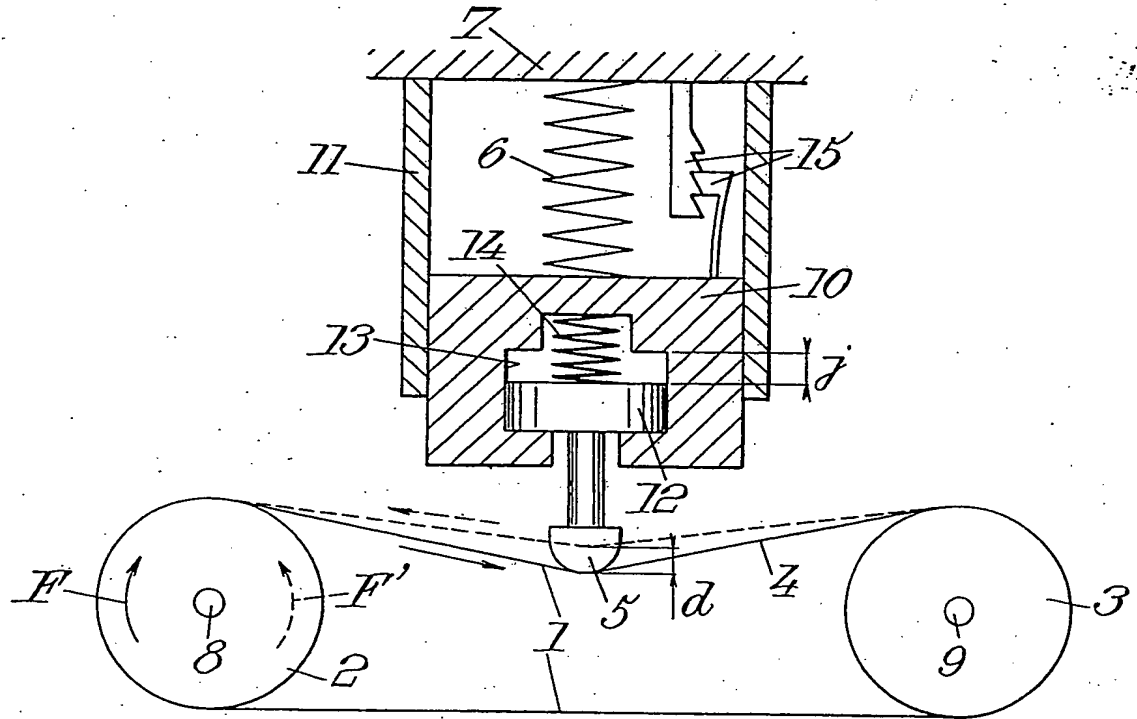
1. Vorrichtung zum Spannen einer Kette zur Übertragung von Drehmomenten von einem ersten Zahnrad auf ein zweites Zahnrad, wobei die Kette mit diesen beiden Zahnrädern in Eingriff steht, mit einem sich an dem zu spannenden Ketten-trumm abstützenden Spannelement, welches vorzugsweise durch ein mit diesem Trumm in Eingriff stehendes gezahntes Rädchen gebildet wird, sowie mit Mitteln, welche dieses Element gegenüber dem die Wellen der beiden Zahnräder tragenden Rahmen halten und führen und dieses beständig gegen das zu spannende Trumm drücken, wobei diese Mittel zwei Gebilde und zwei Federn umfassen, nämlich ein erstes, unmittelbar von einem fest mit dem Rahmen verbundenes Element gehaltenes und geführtes, unter der unmittelbaren Einwirkung einer ersten Feder stehendes Gebilde und ein zweites, das Spannelement haltendes und führendes Gebilde, welches von dem ersten Gebilde gehalten und geführt wird, und auf welches gegenüber dem ersten Gebilde eine zweite Feder in dem gleichen Sinn wie die erste Feder auf das erste Gebilde wirkt, wobei die Amplitude der möglichen Ausschläge des zweiten Gebildes gegenüber dem ersten durch mechanische Anschläge begrenzt wird, wobei Mittel zwischen dem Rahmen und dem ersten Gebilde vorgesehen sind, welche Relativbewegungen des letzteren gegenüber dem Rahmen in dem der Andrückung des Spannelements an das zu spannende Kettentrumm entsprechenden Sinn entgegengesetzten Sinn verhindern, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gebilde (10 und 12) um ein und dieselbe feste, an den Rahmen (7) gebundene Achse (X-X) schwenkbar sind.

2. Kettenspannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gebilde eine in einem Lager (11) des Rahmens schwenkbare gelagerte Hülse (10) umfaßt, daß das zweite Gebilde eine in der Hülse schwenkbar gelagerte zylindrische Welle (12) umfaßt, daß die relativen Verdrehungen der Welle gegenüber der Hülse durch das Zusammenwirken eines fest mit einem dieser Elemente verbundenen Keils (26) mit einer in dem anderen Element ausgebildeten Nut (20) ermöglicht und begrenzt werden, wobei die Winkelbreite der Nut (um ein Drehspiel  $\beta$ ) größer als die des Keils ist, und daß die Mittel (15), welche die Verschwenkungen der Hülse gegenüber dem Rahmen irreversibel ma-

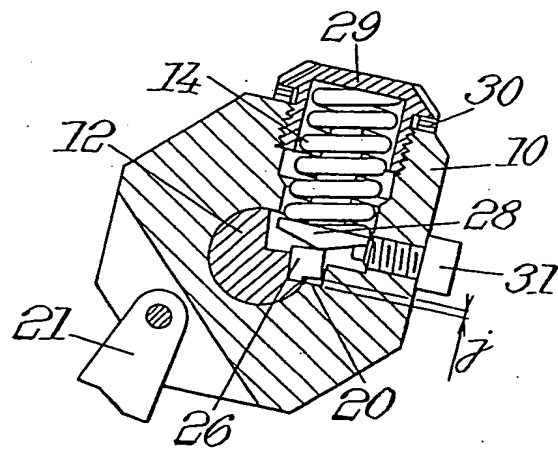
chen, durch einen Freilauf gebildet werden.

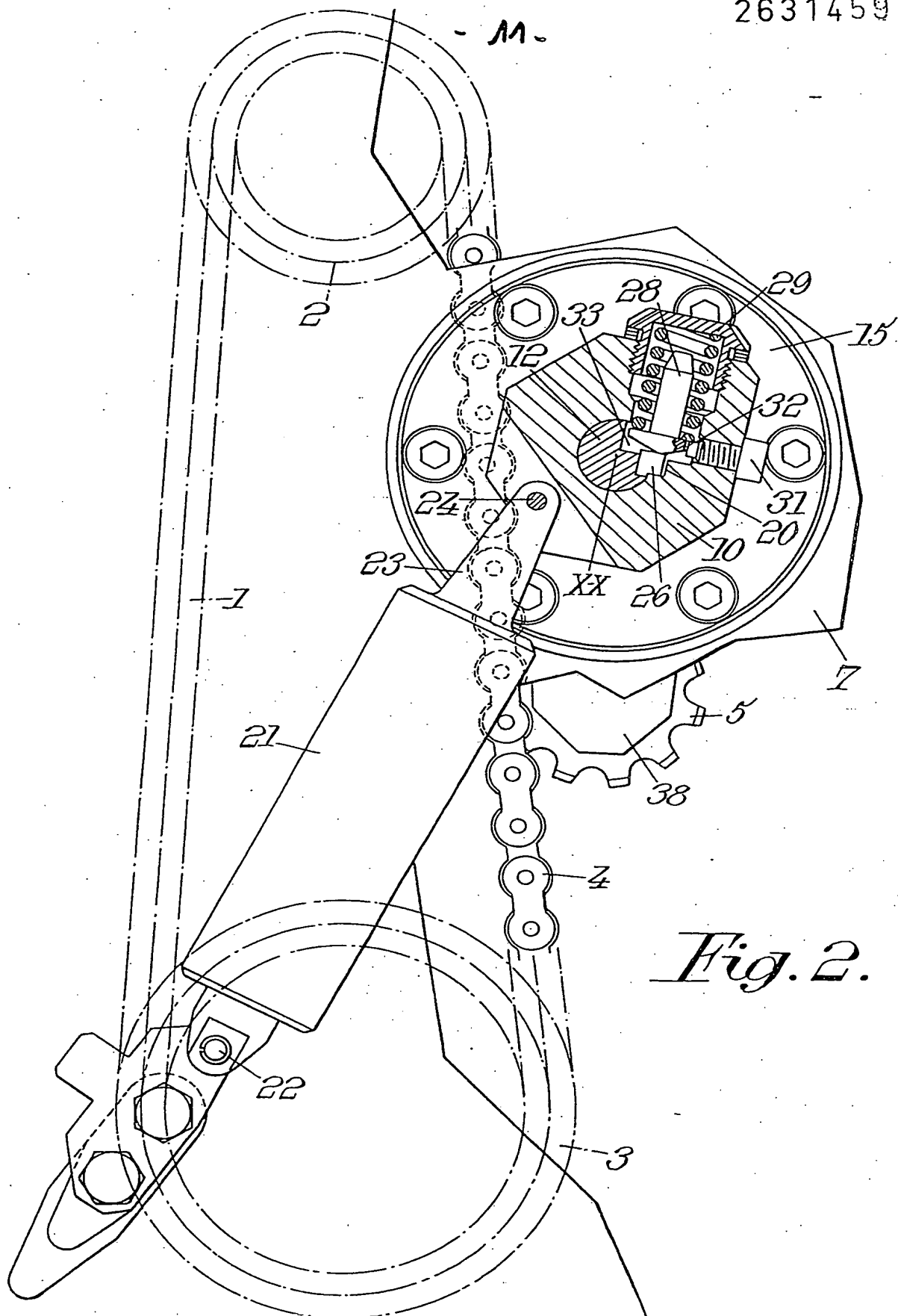
3. Kettenspannvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Keil (26) an der Welle (12) vor-  
springt, in welche er eingelassen ist, und daß die zweite Feder (14) eine sich an diesem Keil abstützende Druckschrauben-  
feder ist.

*Fig. 1.*



*Fig. 4.*





*Fig. 2.*

